

**A KÖRNYEZETI TÉNYEZŐK HATÁSA A PLANÁRIÁK
(PLATYHELMINTHES: TRICLADIDA) ELTERJEDÉSÉRE
THE EFFECT OF ENVIRONMENTAL FACTORS ONTO THE
SPREADING OF TRICLADS (PLATYHELMINTHES:
TRICLADIDA)**

Összefoglaló: A planáriák minden víztípusban előforduló, rejtőzködő vízi állatok. A planáriefajok elterjedését meghatározó környezeti tényezők az élőhely, a vízmélység, a vízhozam, az áramlásviszonyok–vízsebesség, a folyóvízi folytonosság, a víz hőmérséklet, a vízminőség/víz tisztaság, a kalcium-ion tartalom, a víz termékenysége, oldott oxigén-tartalma, kémhatása, az aljzattípus, a fény mennyiség, a táplálék mennyiség és táplálékkonkurencia, a ragadozók és a paraziták. Az előfordulási mintázatot leginkább meghatározó környezeti tényezők a folyóvízi folytonosság és a víz hőmérséklet.

Kulcsszavak: planária, hármasselű, környezeti tényezők, elterjedés, előfordulási mintázat

Abstract: Tricladids are hidden water-animals occur in all types of water. Environmental factors which determine the distribution of tricladids: habitat, water depth, runoff, stream-conditions and water velocity, water continuity, temperature of water, water quality, calcium concentration, productivity, dissolved oxygen concentration, pH value, substratum, light exposition, food supply and intraspecific competition, predators and parasites. Distributional pattern is mostly determined by environmental factors of water continuity and temperature.

Key words: planaria, triclads, environmental factors, distribution, distributional pattern

Bevezetés, célkitűzés

A laposférgek törzsébe tartozó hármasselű örvényférgek, ismertebb nevükön planáriák (Platyhelminthes: „Turbellaria”: Tricladida) többnyire ragadozó és dögevő, rejtőzködő életmódot folytató vízi állatok, jellegzetes, helyenként tömeges képviselői a vízi élővilágnak. Az örvényférgek gyakori és elterjedt élőlények, mégis elkerülik a hazai biológusok figyelmét. Az egyes fajok elterjedési és

¹ Pannon Egyetem Georgikon Kar, Állat- és Agrárkörnyezet-tudományi Doktori Iskola, H-8360 Keszthely, Deák Ferenc utca 16., E-mail: f.teo73@freemail.hu, URL: <http://teo73.freeweb.hu>

ökológiai viszonyai kevésbé ismertek hazánk területén. A 2004-ben kezdett bükki kutatásaimat (FÜLEP 2004) megelőzően célirányos kutatások az 1950–60-as évek óta nem voltak sem a Bükkben, sem az ország más területén.

Magyarországon körülbelül 20 planáriefaj él, a legutolsó fajlista 19 fajt sorol fel (G. DAHM–GOURBAULT 1978). A hegyvidéki források és vízfolyások legfontosabb örvényféregfajai a szarvasplanária (= alpesi planária vagy alpesi örvényféreg) [*Crenobia alpina* (Dana, 1766)], a sokszemű (szarvas)planária (= sereg-szemű szarvas planária vagy forrás örvényféreg) [*Polycelis felina* (Dalyell, 1814)] [= *P. cornuta* Johnston, 1822], és a füles planária [*Dugesia gonocephala* (Dugès, 1830)]. A gyors folyású vizekben élő, Európában gyakori három faj elterjedése övezetességet mutat (HARTWICH 1977). Az alföldi vizek planáriáinak elterjedéséről kevesebbet tudunk, Hazánkban alig ismertek ilyen kutatási eredmények (FÜLEP 2010a).

Jelen dolgozatban a planáriák előfordulását és elterjedését meghatározó környezeti tényezőket tárgyalom, elsősorban a hegyvidéki területeken.

Anyag és módszer

A planáriák előfordulását és elterjedését meghatározó környezeti tényezőket a hazai és a nemzetközi publikációk információi, valamint a terepi tapasztalataim alapján foglaltam össze. A kutatásaim során a mintavételi helyeken feljegyeztem a víztér vízföldrajzi jellemzőit, hőmérsékletét, valamint megfigyeltem az aljzat típusát és a terület környezeti állapotát (természetesség/bolygatottság). A bükki eredményeim és más szerzők mérései, vizsgálatai együttesen rámutatnak a planáriák elterjedését meghatározó legfontosabb környezeti tényezőkre.

A planáriák elterjedését befolyásoló környezeti tényezők

1. Élettelen környezeti tényezők

1.1. Élőhely (biotóp, habitat)

A planáriák fajtól függően többé-kevésbé élőhelytípusokhoz (biotóp, habitat) kötődnek, többségük vízben él. A tengeri (sósvízi) planáriáknak (Tricladida: Maricola) nincs sok fajok, a kontinentális („édesvízi”) fajok (Tricladida: Paludicola) minden víztípusban előfordulnak. Hazánkban megtalálhatók a forrásokban, a felszíni vízfolyásokban, a felszíni állóvizekben, a felszín alatti vizekben, a szárazföldi fajok (Tricladida: Terricola) a nedves talajban. A *Phagocata* sp., a *Crenobia alpina* és a *Polycelis felina* Közép-Európában jellegzetes forrás-lakó/forrásközei hegyi fajok. A *Crenobia alpina* és a *Polycelis felina* előfordulhatnak együttesen, egyedül, vagy szakaszokra különülten, ahol a *Polycelis felina* a hegyi patakok középső szakaszán él. A hegyi patakok alsó szakaszának faja a *Dugesia gonocephala*. A többi hegyi fajunk csak egy-egy lelőhelyről ismert, és

viszonylag keveset tudunk róluk. Az önmentő planária [*Phagocata vitta* (Dugès, 1830)], a *Crenobia alpina*, a *Polycelis felina* előfordulhatnak felszín alatti vizekben is (REYNOLDSON–YOUNG 2000), ez utóbbi előkerült hazánkban barlangból (GEBHARDT 1933). A *Dendrocoelum pannonicum* (Méhely, 1927) és a *Polycelis tothi* Méhely, 1927 a Mecsek Mánfai-kőlyuk barlangjának bennszülött barlangi fajai (GEBHARDT 1933). Az alföldi fajaink a Duna folyamban, folyókban és kisvízfolyásokban, tavakban élnek. Planáriákat találhatunk még a kutakban is, Magyarországról ilyen kutatás nem ismert. Az Európában illetve Hazánkban gyakori, jellegzetesen édesvízi seregszemű planária [*Polycelis tenuis* Ijma, 1884], *Dugesia polychroa* (Schmidt, 1861) és tejfehér planária (= tejfehér örvényféreg) [*Dendrocoelum lacteum* (Müller, 1774)] fajok a Balti-tenger brakkvizéből is előkerültek (REYNOLDSON 1958; BALL–REYNOLDSON 1981). A néhány hazai lelőhelyről ismert *Phagocata vitta* (FÜLEP 2006, 2008) kedvelt élőhelye élesen elkülönül a többi fajtól. Az igen terméketlen, rendszerint nagy tengerszint feletti magasságú, leginkább a tőzegmohával szegélyezett tavak és patakok lakója, és legnagyobb egyedszámukat az akár felszíni víz nélküli vize nyós, tőzeges talajban érhetik el (GISLÉN 1946).

1.2. A víz és a víztér fizika jellemzői

1.2.a) Vízmélység

A tavak árnyékos, köves partjain a planáriák 30–35 cm mélységig a leggyakoribbak, itt érik el a legnagyobb egyedszámot. Napfénynek kitett helyeken nagyobb mélységekben is előfordulhatnak. (REYNOLDSON–YOUNG 2000) Valószínűleg a folyók és folyamok esetében is a partokat részesítik előnyben. A sekély medrű patakokban a kis vízmélység nem játszik szerepet a planáriák elterjedésében.

1.2.b) Vízhozam

A megfigyeléseim szerint a forrásokban és patakokban élő planáriák el tudják viselni a szélsőségesen kis vízhozamot, míg a nagy vízhozamok elől a sodorvonalától távoli, csendesebb, part menti részekben húzódnak meg. Az elapadó forrásokban, ahol a forráspont után mindössze néhány méter hosszan marad meg egy pangóvíz jellegű kifolyó, a planáriák a beszűkült élettérben hatalmas egyedsűrűségbe tömörülve várják jobb sorsukat (FÜLEP 2007). A nagyobb vízfolyások esetében a vízhozam valószínűleg nem meghatározó jelentőségű a planáriák élete szempontjából. A planáriák általában az állandó vizekben élnek, a víz (alkalomszerű vagy időszakos) kiszáradása következtében kipusztulnak a víztérből. A planáriák a hiányukkal/eltűnésükkel tehát hatékonyan jelzik/valószínűsítik a víztér korábbi kiszáradását, amely hosszú idő eltelte után is kimutatható lehet, ha

nincs meg a visszatelepülés lehetősége. (FÜLEP 2010b) A *Phagocata vitta* és a fekete planária (= sokszemű planária) [*Polycelis nigra* (Müller, 1774)] fajok azonban túlélő cisztát képezve képesek átvészelni a kiszáradást. (HARTWICH 1977; VILA FARRÉ szóbeli közlés)

1.2.c) Áramlásviszonyok, vízsebesség

A planáriák egyaránt előfordulnak vízfolyásban és állóvízben, azonban fajtól függően tavakra vagy patakokra jellemzőek. A *Polycelis felina* és a *Crenobia alpina* a hideg patakok karakterfajai, azonban az előbbi faj Islay szigetének (Nagy-Britannia) tavaiban domináns, az utóbbi faj pedig előfordulhat néhány északi tóban (REYNOLDSON 1958a,b). Tavi előfordulásuk magasabb tengerszint feletti magasságon illetve szélességi fokon figyelhető meg (REYNOLDSON 1981). A tipikus tavi fajok a vízfolyások alsóbb, csendesebb részén fordulnak elő, a táplálékukkal együtt. (REYNOLDSON–YOUNG 2000)

Patakokban a forrás tájékán él a *Crenobia alpina* és a *Phagocata vitta*, az alatta lévő szakaszon a *Polycelis felina*, a patakok alsó szakaszán a *Dugesia gonocephala* fordul elő. A *Polycelis nigra*, *Polycelis tenuis*, *Dugesia polychroa* és a *Dendrocoelum lacteum* jellemzően tavi fajok (REYNOLDSON 1981), ezeket találhatjuk Hazánk folyóiban.

1.2.d) Folyóvízi folytonosság (kontinuitás)

A vízfolyások folytonosságának (kontinuitás) a planáriák szétterjedésben és az előfordulási mintázat kialakulásában kulcsfontosságú szerepe van. Belátható, hogy a rejtetten élő parányi, hőre és kiszáradásra érzékeny, sérülékeny állatokat nem lehet más gerinctelenekhez hasonlóan hurcolni. A szakirodalom szerint az örvényférgek lapályokból hegyekbe történő felvándorlására a jégkor utáni felmelegedés folyamán kerülhetett sor, így jött létre a hőigény szerinti övezetesség: *Crenobia alpina* – *Polcelis felina* – *Dugesia gonocephala*. Az elmélet fel sem veti a nem vízfolyásokban történő szétterjedés lehetőségét. A szakirodalom csak az emberi tevékenység hatására megjelenő jövevényfajok terjedésének módját írja, míg az utolsó jégkorszak után még jelenleg is tartó észak felé történő, tavi fajokat is érintő terjedés menetéről nem sokat tudunk (REYNOLDSON 1981; REYNOLDSON–YOUNG 2000). Az eddigi bükk-fennsíki tapasztalataim szerint azonban semmilyen jel sem utal a passzív szétterjedésre (FÜLEP 2005, 2006, 2008). A szétterjedés mikéntje tehát még tisztázandó kérdés.

1.2.e) Vízhőmérséklet

A vízhőmérséklet meghatározó környezeti tényező a planáriák elterjedése, és az előfordulási mintázat kialakulása szempontjából. A hegyvidékek fajai általá-

ban szűk-hőtűrésű hidegkedvelők. A *Crenobia alpina* hőtűrőképessége 0,7–15 °C-ig terjed, a 15 °C feletti hőmérsékletet rövid időre sem képes elviselni. A *Polycelis felina* 0,5–15,75 °C között marad életben. (THEINEMANN 1912) A *Dugesia gonocephala* hőmérsékleti maximuma 31 °C (LUKÁCS 1954), hőmérsékleti optimuma 14–16 °C. A *Phagocata vitta* korlátozott elterjedését a nyári hőmérsékletekkel szemben tanúsított kis tűrőképessége okozhatja (WRIGHT 1974), a tapasztalataim szerint rendkívül érzékeny a víz felmelegedésére. A *Phagocata albissima* (Vejdovský, 1883) ezzel szemben 4–28 °C-os tartományt még képes elviselni, tág-hőtűrésű (Lukács 1958). A *Dugesia* genus jellemzőbb a melegebb éghajlatokra, azonban a gyászplanária (= gyászos planária vagy gyászörvényféreg) [*Dugesia lugubris* (Schmidt, 1861)] és a *Dugesia polychroa* fajok élnek pl. a szélsőséges kontinentális éghajlatú Leningrád térségében, elviselik a kemény teleket (REYNOLDSON–YOUNG 2000).

A hőmérséklet a szaporodást meghatározó környezeti tényező, amely a kokon termelődésre hat (REYNOLDSON et al. 1965; HERRMANN 1985). A kokon képzéséhez, a tojás fejlődéséhez, az érettség eléréséhez, és a teljes életciklushoz fajonként jellemző, más-más hőmérséklettartomány határozható meg. A hőmérséklettartományon kívüli melegebb területeken illetve a nyári időszakban csak osztódással tudnak szaporodni. A *Crenobia alpina* egész éven át ivarosán szaporodik az állandóan hideg vizekben, Közép-Európában a jégkor idején. A jégkor elmúltával a nyáron felmelegedő vizekben megjelent a keresztosztódással történő ivartalan szaporodás, amely megakadályozta az ivarszervek kiképzését. Az ismételt harántosztódás a még regenerálódó állatok szervezetét annyira meggyengítette, hogy az ivarszervek még télen sem alakultak ki. Ez lehet a magyarázata a faj hideg forrásokba, mint menedékhelyekre történő visszahúzódásának. (STEINMANN 1907)

1.3. A víz kémiai jellemzői

1.3.a) Vízminőség–víztisztaság

A tapasztalatok szerint a planáriák rendszerint eltűnnek a szennyezett vízből (LUKÁCS 1954), előfordulásuk és egyedszámuk bioindikációs értékű. A Magyar Makrozoobenton Család Pontrendszere (BMWP pontrendszer) 10-es skáláján (ahol a legtisztább víz 10-es értékű) a Dendrocoelidae, Dugesiidae és Planariidae családok egyaránt 4-es pontértékűek (CSÁNYI 1998). Az egyes fajok azonban a családokon belül is különböző ökológiai tűrőképességűek, igényűek és jelzésértékűek, amely megmutatkozik a szaprobiológiai indikátorfajok jegyzékében. A jegyzékben szereplő valamennyi örvényféregfaj 5-ös skálán 3-as vagy 4-es indikátorsúlyú. (GULYÁS 1998)

1.3.b) Kalcium-ion (Ca_2^+) tartalom

A kalcium-ion (Ca_2^+) tartalom meghatározó jelentőségű a planáriák előfordulása szempontjából. A *Phagocata vitta* ~0,25–2,5 mg/l kalcium mennyiségnél fordul elő. A *Polycelis tenuis* ~2,5 mg/l-nél magasabb kalcium tartalomnál él nagyobb egyedszámban. ~5 mg/l feletti vízben jelenik meg a *Dugesia polychroa* és a *Dendrocoelum lacteum*. A *Polycelis nigra* a legnagyobb egyedszámát ~2,5–20 mg/l között éri el, a planáriák teljes száma azonban határozott növekedést mutat a kalciumtartalom növekedésével. (REYNOLDSON 1966, 1983; YOUNG–IRONMONGER 1981)

1.3.c) Víz termékenység (produktivitás)

Egyértelmű összefüggés figyelhető meg a termékenység (produktivitás) és a planáriák előfordulása között. A legterméketlenebb tavakból hiányoznak a planáriák, más terméketlen tavak karakterfaja a *Phagocata vitta*. A *Polycelis nigra* a termékenység legszélesebb spektrumában előforduló faj. A *Polycelis tenuis* szintén széles elterjedésű, de nem él olyan terméketlenebb tavakban, ahol a *Polycelis nigra* megtalálható. A *Dugesia polychroa* és a *Dendrocoelum lacteum* fajok kizárólag produktív élőhelyeken fordul elő. A *Bdellocephala punctata* (Pallas, 1774) fajnál nem mutatható ki különösebb érzékenység a termékenységre. A planáriák egyedszáma egyértelműen növekszik a tavak termékenységének növekedésével. (REYNOLDSON–YOUNG 2000)

1.3.d) Víz oldott oxigéntartalom (O_2)

A planáriák általában oxigénigényesek, különösen a hideg vízben élő hegyi fajok.

1.3.e) Víz kémhatás (pH)

A pH növekedése, vagyis a víz lúgosodása növeli a planáriák oxigénigényét. (ANDERSON 1927)

1.4. Aljzattípus

A planáriák általában a köves aljzatot kedvelik, ahol lehetnek növények és növényi törmelékek (lehullott ágak, levelek), de a homok, iszap vagy agyag üledék nem jellemző. A mozaikos aljzatú mederben rendszerint a köves területeken vannak, ahol a csendesebb részeken lévő nagyobb, lapos fenekű, az üledékbe nem süppedő kövek alján tanyáznak. A patak lelassuló, iszapolódó szakaszaiból teljesen hiányozhatnak. (DUDICH 1928; LUKÁCS–VAJON 1955; FÜLEP 2010b) A *Phagocata vitta* azonban éppen a laza üledékben, iszapban, homok-

ban, növényzetben tartózkodik előszeretettel. (GISLÉN 1946; ARMITAGE–YOUNG 1992)

1.5. Fénymennyiség

Köztudott, hogy a planáriák általában elhúzódnak a napfény elől, az árnyékos partszakaszokon és a kövek alsó részén tartózkodnak előszeretettel. Rejtett életüket nagyrészt félhomályban töltik, gyakran előfordul azonban, hogy kijönnek a megvilágított helyekre. Valószínűleg a napfény hőhatása az, amely a világos partszakaszok kerülésére ösztönzi őket, hiszen a felmelegedő víz kedvezőtlen számukra. Napfénynek kitett helyeken mélyebben fordulhatnak elő (REYNOLDSON–YOUNG 2000).

2. Élő környezeti tényezők

2.1. Táplálékmennyiség és táplálékkonkurencia

Laboratóriumi körülmények közötti szerológiai vizsgálatok kimutatták, hogy a rendszerint szomszédos/azonos élőhelyen előforduló *Crenobia alpina* és *Polycelis felina* fajok táplálkozási szokásai a táplálékfajok tekintetében teljesen megegyeznek, a szintén együtt is előforduló *Phagocata vitta* és *Crenobia alpina* fajok táplálkozása is nagyon hasonló. Minimális különbség van a *Polycelis nigra* és a *Polycelis tenuis* fajok, valamint a *Dugesia lugubris* és a *Dugesia polychroa* fajok táplálkozásában. A foltos planária [*Dugesia tigrina* (Girard, 1850)] jövevényfaj a táplálékigényét tekintve elméletileg az utóbbi négy faj mindegyikének táplálékkonkurrens lehet. (REYNOLDSON–YOUNG 2000) Ennek ellentmondanak más eredmények, miszerint a táplálék nem limitáló tényező, nincs fajok közötti versengés, illetve a laboratóriumi kísérletek túl egyszerűek a terepi körülmények értelmezéséhez (ARMITAGE–YOUNG 1991).

2.2. Ragadozók

A planáriákat a sérülékeny, lágy testük ellenére mindössze néhány faj fogyasztja (DAVIES–REYNOLDSON 1971). A vízi növények lakta tavakon szitakötőlárva (Odonata) és gőté (főleg a *Triturus helveticus*) ritkítják. A köves tópartokon egyszerű a zsákmányszerzés, de a kémiai védekezés (rhabditekkel, JENNINGS 1957) hatékony. (REYNOLDSON 1981) A patakok planária fajait álkérész- (Plecoptera) és tegzeslárva (Trichoptera) ejtik zsákmányul, amely néhány patakban jelentős hatással van az elterjedésükre és az egyedszámukra (WRIGHT 1975). Laboratóriumi körülmények között a *Phagocata vitta*, a *Crenobia alpina* és a *Polycelis felina* fajokat a 16 potenciális ragadozó közül mindössze két álkérészfaj fogyasztotta (*Dinocras cephalotes*, *Perlodes microcephala*), továbbá

egy tegzeslárva (*Rhyacophyla dorsalis*) az utóbbi két planáriát ette meg (ARMITAGE–YOUNG 1991).

2.3. Paraziták

A planáriák élősködőiként ismerünk egysejtűeket (Protozoa), közvetett fejlődésű mótely (Trematoda) és galandféreg (Cestoda) lárvákat, valamint fonálférgeket (Nematoda) (WRIGHT 1968). A csillós (Ciliata) *Tetrahymena pyriformis* kivételével egyik sem gyakorol komoly hatást a planáriapopulációkra (REYNOLDSON–YOUNG 2000). A tavakban élő parazita spórások (Sporozoa) fajainak nincs jelentős hatásuk, míg a csillós *Tetrahymena sp.* fajok laboratóriumi körülmények között magas halálozási arányokat okoztak a *Crenobia alpina* és a *Polycelis felina* populációin. (REYNOLDSON 1981)

Irodalom

- ANDERSON, L. A. (1927): The effect of alkalies on the oxygen consumption and susceptibility of *Planaria dorotocephala*. – Biol. Bull. Woods Hole 53: 327–342.
- ARMITAGE, M. J. – YOUNG, J. O. (1991): Predators and planariid competitors of the triclad *Phagocata vitta* (Dugés). – Hydrobiologia 211: 43–50.
- ARMITAGE, M. J. – YOUNG, J. O. (1992): The distribution and population biology of the triclad *Phagocata vitta* in a Welsh stream. – J. Zool. 226: 421–434.
- BALL, I. R. – REYNOLDSON, T. B. (1981): British Planarians. Platyhelminthes: Tricladida. Keys and notes for the identification of the species. – Cambridge University Press, Cambridge 137. pp.
- CSÁNYI, B. (1998): A magyarországi folyók minősítése makrozoobenton alapján. PhD értekezés – Kossuth Lajos Tudományegyetem, Debrecen, 89. pp
- DAVIES, R. W. – REYNOLDSON, T. B. (1971): The incidence and intensity of predation on lake-dwelling triclads in the field. – J. Anim. Ecol. 40: 191–214.
- DUDICH, E. (1928): Faunisztikai jegyzetek 3. – Állattani közlemények 25: 38–45.
- FÜLEP, T. (2004): Az örvényféreg (Platyhelminthes: Turbellaria) elterjedésének vizsgálata a Bükk hegységi Garadna-patak vízgyűjtőjén. – Folia Historico-naturalia Musei Matraensis 28: 83–87.
- FÜLEP, T. (2005): Az örvényféreg (Platyhelminthes: Turbellaria) elterjedésének vizsgálata a Bükk-fennsík térségének vizeiben. – Acta biologica debrecina Supplementum oecologica hungarica 13: 95–107.
- FÜLEP, T. (2006): Újabb adatok az örvényféreg (Platyhelminthes: Turbellaria) Bükk hegységi elterjedéséhez (Bükk-fennsík, Csondró-völgy). – Acta biologica debrecina Supplementum oecologica hungarica 14: 123–133.
- FÜLEP, T. (2007): Az örvényféreg (Platyhelminthes: Turbellaria) előfordulásának vizsgálata a Bükk hegység Nagy-völgyi-patakjának vízrendszerében (Ablakos-kő-völgy, Leány-völgy, Nagy-völgy). – Acta biologica debrecina Supplementum oecologica hungarica 16: 55–64.
- FÜLEP, T. (2008): Újabb adatok az örvényféreg (Platyhelminthes: Turbellaria) Bükk hegységi előfordulásához (Bükk-fennsík, Nagy-Szállás-völgy). – Acta biologica debrecina Supplementum oecologica hungarica 18: 45–52.

- FÜLEP, T. (2010a): A planáriák (Platyhelminthes: „Turbellaria”: Tricladida) kutatásának magyarországi helyzete és főbb eredményei. – XVI. Ifjúsági Tudományos Fórum (ITF), Pannon Egyetem Georgikon Kar, Keszthely, 5. pp.
- FÜLEP, T. (2010b): A planáriák (Platyhelminthes: Tricladida) előfordulása a Bükk hegységi Forrás-völgy vízrendszerében. – Acta biologica debrecina Supplementum oecologica hungarica. 21: 83–90.
- G. DAHM, A. – GOURBAULT, N. (1978): Tricladida et Temnocephalida (Turbellaria). In: ILLIES, J. (szerk.): Limnofauna Europaea. Eine Zusammenstellung aller die europäischen Binnengewässer bewohnenden mehrzelligen Tierarten mit Angaben über ihre Verbreitung und Ökologie. = A Checklist of the Animals Inhabiting European Inland Waters, with Accounts of their Distribution and Ecology (except Protozoa). – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, Swets & Zeitlinger B. V., Amsterdam, pp. 16–20.
- GEBHARDT, A. (1933): Az abaligeti és a mánfai barlang állatvilágának összehasonlítása. – Állattani közlemények 30/1–2: 36–44.
- GISLÉN, T. (1946): About the European species of the genus *Fonticola* with some notes concerning the distribution and ecology of *F. vitta*. – Biol. Jaarb. 13. 174–183.
- GULYÁS, P. (1998): Szaprobiológiai indikátorfajok jegyzéke. – Vízi Természet- és Környezetvédelem 6., Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 95. pp
- HARTWICH, H.-J. (1977): Laposférgek törzse – Plathelminthes. In: Urania Állatvilág. Alsóbbrendű állatok. – Gondolat Kiadó, Budapest, pp. 121–167.
- HERRMANN, J. (1985): Temperature dependence of reproduction in *Dendrocoelum lacteum* (Turbellaria): an experimental approach. – Oikos 44: 268–272.
- JENNINGS, J. B. (1957): Studies on feeding, digestion and food storage in free-living flatworms (Platyhelminthes; Turbellaria). – Biol. Bull. 112: 63–80.
- LUKÁCS, D. (1954): Adatok a planáriák és a *Sadleriana pannonica* bükk-hegységi elterjedésének ismeretéhez. – Állattani közlemények 44/1–2: 87–93.
- LUKÁCS, D. (1958): Adatok a *Fonticola albissima* Vejd. (Probursaria [Tricladida paludicola]) ökológiájához. – Acta Academiae Paedagogicae Agriensis 4: 493–497.
- LUKÁCS, D. – VAJON, I. (1955): Jegyzetek a Bükk vizeinek állatökológiai és állatföldrajzi viszonyaihoz. (Közlemény az Egri Pedagógiai Főiskola Állattani Tanszékétől.) – Acta Academiae Paedagogicae Agriensis 1: 445–460., Az Egri Pedagógiai Főiskola Füzetei 22.
- REYNOLDSON, T. B. (1958a): The quantitative ecology of lake-dwelling triclads in northern Britain. – Oikos 9: 94–138.
- REYNOLDSON, T. B. (1958b): Observations on the comparative ecology of lake-dwelling triclads in southern Sweden, Finland and Northern Britain. – Hydrobiologia 12: 129–141.
- REYNOLDSON, T. B. (1966): The distribution and abundance of lake-dwelling triclads – towards a hypothesis. – Adv. Ecol. Res. 3: 1–71.
- REYNOLDSON, T. B. (1981): The ecology of the Turbellaria with special reference to the freshwater triclads. – Hydrobiologia 84: 87–90.
- REYNOLDSON, T. B. (1983): The population biology of Turbellaria with special reference to the freshwater triclads of the British Isles. – Adv. Ecol. Res. 13: 235–326.

- REYNOLDSON, T. B. – YOUNG, J. O.** (2000): A key to the freshwater triclads of Britain and Ireland with notes on their ecology. – Scientific Publications of Freshwater Biological Association (FBA) 58., The Ferry House, Far Sawrey, Ambleside, Cumbria, 72. pp.
- REYNOLDSON, T. B. – YOUNG, J. O. – TAYLOR, M. C.** (1965): The effect of temperature on the life-cycle of four species of lake-dwelling triclad. – J. Anim. Ecol. 34: 23–43.
- STEINMANN, P.** (1907): Die Tierwelt der Gebirgsbache. Ann. Biol. lacustre 2: 30–162.
- THEINEMANN, A.** (1912): Der Bergbach des Sauerlandes. Internat. Rev. d. Hydrobiol. Suppl. 4. 125. pp.
- YOUNG, J. O. – IRONMONGER, J. W.** (1981): A quantitative study of the comparative distribution of non-parasitic leeches and triclads in the stony littoral of British lakes. – Int. Rev. ges. Hydrobiol. 66: 847–862.
- WRIGHT, J. F.** (1968): The ecology of stream-dwelling triclads. – PhD értekezés, University of Wales
- WRIGHT, J. F.** (1974): Some factors affecting the distribution of *Crenobia alpina* (Dana), *Polycelis felina* (Dalyell) and *Phagocata vitta* (Dugès) (Platyhelminthes) in Caernarvonshire, North Wales. Freshwater Biology 4: 31–59.
- WRIGHT, J. F.** (1975): Observations on some predators of stream-dwelling triclads. – Freshwater Biology 5: 41–50.